Despre balansul de alb

1. Ce este temperatura de culoare?

Este general cunoscut faptul ca obiectele incalzite radiaza caldura. Caldura este o forma de radiatie luminoasa, cu lungime de unda atat de mare, incat nu poate fi perceputa de ochiul uman, dar poate fi detectata cu instrumente speciale.

Fizicienii au observat ca, daca incalzesc puternic un obiect negru, acesta incepe sa emita lumina in spectrul vizibil. Prin incalzire, electronii de pe ultimul strat al atomilor din structura materialului trec pe o orbita mai indepartata de nucleu. Revenirea electronului la nivelul de baza se face prin emisia "excesului" de energie sub forma unui foton. Incalzirea foarte puternica duce la emisia de lumina predominent albastruie; incalzirea la temperaturi mai scazute, la lumina alba, cu cele trei culori de baza in proportii aproximativ egale, sau rosiatica, cu ponderea luminii rosii.

Aceasta corelatie a condus la introducerea notiunii de **temperatura de culoare** care se refera la temperatura la care trebuie incalzit un corp negru pentru a emite lumina de o anumita calitate sau o anumita proportie a culorilor.

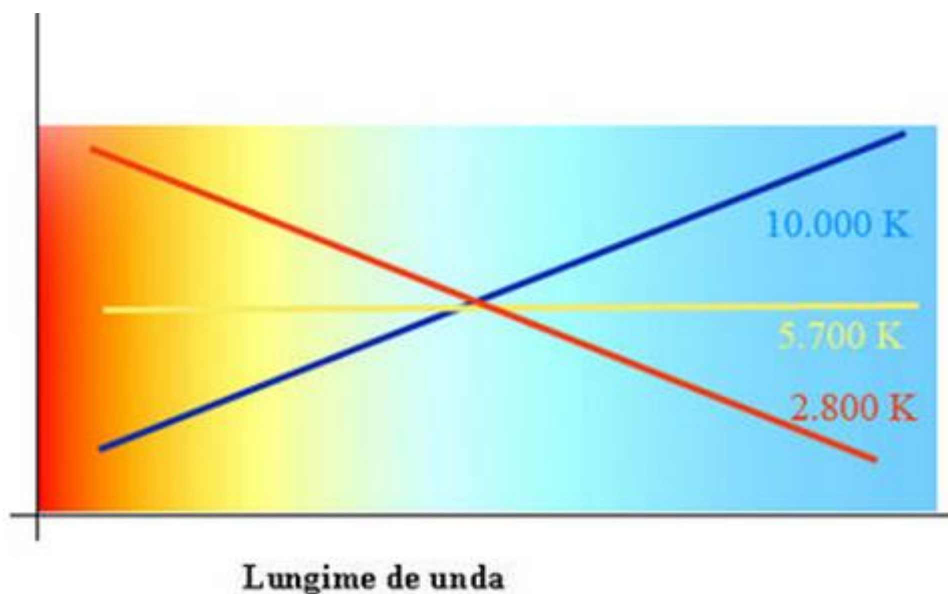
Sursa de lumina	**Temperatura de culoare (grade Kelvin)**
Cer senin (spre nord)	10.000 - 15.000
Cer innorat	6.000 - 8.000
Cer senin la zenit	6.500
Lumina solara	5.500 - 6.000
Blitz electonic	5.500 - 6.000
Becuri cu incandescenta 200 W	2.900
Becuri cu incandescenta 100 W	2.800
Becuri cu incandescenta 40 W	2.600
Lumina de lumanare	1.200 - 1.500

De exemplu, filamentul unui bec de uz casnic (cu wolfram) se incalzeste la circa 2.800 grade Kelvin si emite o lumina predominent

galbuie si rosie. Suprafata Soarelui are temperatura de circa 5.800 grade Kelvin si genereaza lumina pe care o cunoastem ca "lumina alba".

Cum se face totusi ca, fie la lumina de zi, fie noaptea, la lumina becului din tavan, noi vedem o coala de hartie alba, la fel de alba, desi temperaturile de culoare sunt atat de diferite? Simtul vizual este un proces complex, care incepe la nivelul ochiului (unde se formeaza imaginea pe retina, ca intr-un aparat fotografic) si se incheie la nivelul creierului, unde are loc perceptia (intelegerea imaginilor privite). Creierul, gratie procedurilor de memorare si invatare, se bazeaza pe experienta si, constatind ca este aceeasi coala alba pe care a vazut-o in multe alte ocazii anterioare, ii atribuie automat culoarea "alba", chiar daca savantii, cu instrumentele lor, spun altceva.

Ponderea radiatiilor luminoase de diverse culori in trei surse (schema).



2. Balansul automat de alb (AWB)

Si totusi, aparatele foto digitale sunt create de savanti in baza legilor pe care ei le-au descoperit si pe care le respecta. Ca atare, fotografia color va reprezenta diferit o coala alba iluminata de lumina solara, comparativ cu lumina unui bec de uz casnic! Cum se poate corecta acest fenomen?

In acest scop, in aparatele foto digitale a fost inclus un subansamblu care masoara temperatura medie de culoare a scenei care se fotografiaza si elaboreaza un algoritm de prelucrare a imaginii brute (RAW), furnizata de captator, pentru semana, pe cat posibil, cu ceea ce vedem (percepem) noi.

Fotositurile senzorului sunt sensibile doar la intensitatea luminoasa, nu si la culoarea luminii incidente. Plasarea unui filtru colorat in fata fiecarui fotosit le face sensibile doar la o mica portiune din spectrul luminos, rosu, verde, respectiv albastru. Algoritmul elaborat de camera digitala va acorda o pondere mai mare unei anumite culori, in functie de conditiile specifice de iluminare, in dauna altei culori. Aceasta ponderare a celor trei culori fundamentale, efectuata de procesorul camerei foto digitale, poarta numele de balans al nuantei de alb sau, prescurtat, balans de alb. Termenul isi are originea in practica operatorilor video, care, avind de filmat in diferite conditii de iluminare, efectueaza mai intai o etalonare a camerei la temperatura de culoare existenta.

Algoritmul functioneaza corect din punct de vedere stiintific, in majoritatea cazurilor (intre 3.000/4.000 si 7.000 grade Kelvin) si este implementat in toate camerele foto digitale sub numele AutoWhiteBalance, AWB, sau alte prescurtari similare.

Pentru situatii particulare, practic toate camerele digitale au implementata si posibilitatea "sugerarii" din partea fotografului, a balansului corect de alb.

3. Setari semiautomate

Practic, toate camerele foto digitale dispun ce posibilitatea ca fotograful sa aleaga o estimare a temperaturii de culoare a luminii cu care este iluminat subiectul.

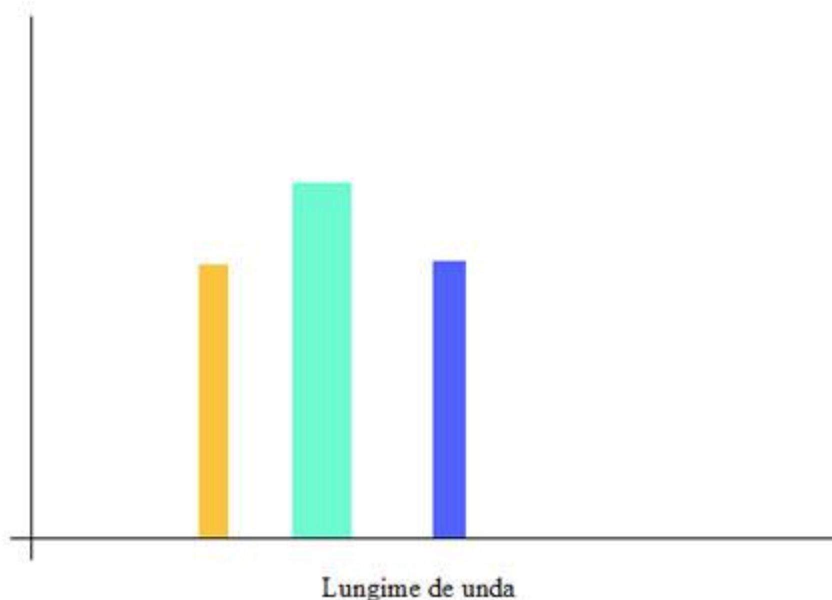


Temperatura de culoare medie in functie de sursa luminoasa

3.1. Incandescent - este simbolizat sub forma unui bec si face fata situatiei in care subiectul este iluminat cu o lumina cu temperatura de circa 3.000 grade Kelvin. Aceste tipuri de iluminari apar cel mai frecvent in cazul fotografiilor de familie luate in interior, cand sursa principala de lumina este constituita de iluminatul casnic (petreceri, Sali de restaurante, conferinte etc.).

3.2 Fluorescent - este simbolizat ca un dreptunghi alungit ce radiaza si este ajustat pentru o temperatura de culoare de aproximativ 4.200 grade Kelvin. Unele modele de aparate permit diverse ajustari (fluorescent 1, fluorescent 2, etc) ale balansului de alb, in functie de tipul de iluminare. Se poate utiliza in situatiile in care se fotografiaza in birouri, sali de sport, etc., unde iluminatul este asigurat de becuri cu descarcari in gaze. Iluminarea fluorescenta ridica in fata fotografului doua probleme delicate:

a) datorita principiului de functionare, lumina emisa de aceste surse nu se intinde pe tot spectrul vizibil ci acopera doar unele benzi de radiatie. Descarcarile electrice in gazul care umple tubul determina ca atomii acestuia sa emita lumina in spectrul UV. Suprafata interna a tubului este acoperit cu o substanta care, excitata de lumina UV emite lumina in spectrul vizibil in anumite linii spectrale, fenomen cunoscut sub numele de fluorescenta. Utilizarea unui amestec de substante fluorescente extinde intrucatva liniile spectrale dar nu se ajunge la emisie continua, pe intregul spectru vizibil.



Culoarea luminii emisa de tuburile cu fluorescent

Consecinta? Culorile subiectului iluminat cu lumina fluorescenta vor fi denaturate. O situatie extrema apare in cazul iluminatului stradal cu becuri cu vapori de sodiu. Aceste becuri emit lumina in doua benzi inguste (portocaliu si galben); orice incercare de a ajusta balansul de alb este sortita esecului.

b) Becurile cu fluorescenta sunt alimentate de la retea, deci in curent alternativ. Aceasta inseamna ca aceste becuri se "aprind" si se "sting" de 100 ori pe secunda. Fotograful, in dorinta de a "ingheta" miscarea, de exemplu a mingii care intra in poarta, va alege un timp foarte scurt de expunere, de exemplu 1/500 sec sau mai mic, dar are "sansa" de a rata perioada de maxima emisie luminosa iar expunerea va fi aleatorie.

3.3 Lumina solara directa (Sunny) - reprezentat printr-un simbol ca un soare ce radiaza lumina, este etalonata la circa 5.200 grade Kelvin (desi temperatura de culoare a luminii solare este ceva mai mare). Este recomandat in fotografia de peisaj sau portrete in peisaj, in conditiile cerului senin.

3.4 Lumina blitzului (Flash) - reprezentata sub forma unui fulger, este ajustata pentru 5.400 grade Kelvin (blitzurile noi emit lumina la 5.500 K, iar cele mai vechi la 5.400 K). Aceasta setare este recomandata, in mod evident, in fotografia cu blitz. Subiectul este iluminat cu blitzul si are culorile corect redate. In fotografia de interior apar doua situatii particulare, referitoare la iluminarea fundalului:

a) fundalul este iluminat cu becuri cu incandescenta; culorile vor fi reproduse virate spre rosu, dar fara sa deranjeze;

b) lumina generala este realizata de becuri cu descarcari in gaze; culorile vor fi reproduse, neplacut, virate spre albastru. Solutia: aplicarea unui filtru pe blitz, care sa scada temperatura de culoare emisa de acesta. In aceasta situatie, evident, balansul de alb va fi ajustat pentru lumina fluorescenta.

3.5 Cer noros (Cloudy) - are simbolul unui nor si este etalonata pentru 6.000 grade Kelvin. Este recomandat in fotografiile efectuate in exterior, cand soarele este acoperit de un nor iar iluminarea subiectului este realizata mai ales de cerul senin. Utilizarea setarii "cer noros" in conditiile luminii directe solare, reda culorile mai calde decat in realitate.

3.6. Subiect in umbra (Shade) este simbolizat cu o casa care proiecteaza o umbra; ajustarea culorilor se face pentru temperatura de circa 7.000 grade Kelvin, deoarece iluminarea subiectului asezat in umbra este realizata predominent de cerul albastru. Aceasta setare este recomandata si in cazul fotografierii in exterior in contralumina, avind aceeasi justificare.

4. Setarea manuala a balansului de alb.

In conditii dificile, mai ales in situatia in care un subiect este luminat cu mai multe surse de lumina si care au temperaturi diferite de culoare, se poate ajusta manual balansul de culoare la marea majoritate a camerelor foto digitale. Procedura poate fi diferita, in functie de modelul de camera foto digitala, dar urmeaza in principiu, urmatorii pasi:

4.1. Apelarea functiei "Custom White Balance" din meniul camerei, functie simbolizata prin doua triunghiuri aflate in balanta;

4.2. Fotografierea unui obiect alb (un petec de zapada curata, un carton alb sau o coala de hartie). Zona alba trebuie sa ocupe o anumita suprafata din cadru sau chiar intreg cadrul. In cazul in care se foloseste un carton alb, este recomandat ca acesta sa fie asezat pe cat posibil paralel cu subiectul sau chiar in fata acestuia, pentru ca si cartonul sa fie iluminat cu acelasi amestec de lumini ca in cazul fotografiei finale. Ca o varianta se poate folosi un carton gri 18% utilzabil si pentru a stabili expunerea corecta.

4.3. La unele modele de camere, se poate trece la fotografiere; la alte modele, mai avansate, imaginea obtinuta poate fi salvata pe cardul de memorie, pentru a fi eventual refolosita.

4.4. Dupa incheierea sesiunii de fotografie, se trece din nou pe AWB, pentru a evita surprizele neplacute la urmatoarea sesiune de fotografiere.

Camerele foto digitale avansate permit setarea blanasului de alb in grade Kelvin.